

ANALES
DE LA
SOCIEDAD CIENTIFICA
ARGENTINA

DIRECTOR: EMILIO REBUERTO



MAYO 1941 — ENTREGA V — TOMO CXXXI

SUMARIO

	Pág.
CÉSAR J. M. CARRERA Y W. NOLL. — La importancia de algunas especies de «Fusarium» en el Pietin y el marchitamiento de «Lupinus albus», «Lup. angustifolius» y «Lens esculenta» en el Uruguay (<i>Conclusión</i>)	185
CARLOS RUSCONI. — Fuentes de ofrendas de los aborígenes prehispánicos de Mendoza	212
S. C. MAZZA. — Sobre los momentos de los momentos de las muestras...	222
REINALDO VANOSSI. — La caracterización del ión ferroso mediante el α -nitroso β -naftol	226

BUENOS AIRES
CALLE SANTA FE 1145

1941

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Dr. Pedro Visca †
Dr. Mario Isola †
Dr. Germán Burmeister †
Dr. Benjamín A. Gould †
Dr. R. A. Phillippi †
Dr. Guillermo Rawson †
Dr. Carlos Berg †
Dr. Valentín Balbín †
Dr. Florentino Ameghino †

Dr. Carlos Darwin †
Dr. César Lombroso †
Ing. Luis A. Huergo †
Ing. Vicente Castro †
Dr. Juan J. J. Kyle †
Dr. Estanislao S. Zeballos †
Ing. Santiago E. Barabino †
Dr. Carlos Spegazzini †
Dr. J. Mendizábal Tamborel †

Dr. Walter Nernst
Dr. Alberto Einstein
Dr. Cristóbal M. Hicken †
Dr. Angel Gallardo †
Dr. Eduardo L. Holmberg †
Ing. Guillermo Marconi †
Ing. Eduardo Huergo †
Dr. Enrique Ferri †

CONSEJO CIENTIFICO

Ing. Félix Aguilar; Ing. José Babiní; Dr. Horacio Damlianovich; Dr. Claro C. Dassen;
Prof. Carlos E. Dieulefalt; Dr. Juan A. Domínguez; Dr. Gustavo A. Fester; Dr. Alfredo Franceschi; Dr. Joaquín Frenguelli; Dr. Josué Gollan (h.); Dr. Bernardo A. Houssay; Dr. Cristofredo Jakob; Dr. Ramón G. Loyarte; Dr. Emiliano J. Mac Donagh; Dr. R. Armando Marotta; Dr. Julio Méndez; Ing. Agr. Lorenzo R. Parodi; Dr. Franco Pastore; Capitán de fragata Héctor R. Ratto; Vicealmirante Segundo R. Storni; Dr. Alfredo Sordelli; Dr. Reinaldo Vanossi; Dr. Adolfo T. Williams; Dr. Enrique V. Zappl.

JUNTA DIRECTIVA

(1941-1942)

<i>Presidente</i>	Ingeniero Jorge W. Dobranich
<i>Vicepresidente 1º</i>	Ingeniero Enrique Chanourdie
<i>Vicepresidente 2º</i>	Doctor Claro C. Dassen
<i>Secretario de actas</i>	Profesor José F. Molfino
<i>Secretario de correspondencia</i>	Ingeniero José S. Gandolfo
<i>Tesorero</i>	Ingeniero Edmundo Parodi
<i>Bibliotecario</i>	Doctor Reinaldo Vanossi
<i>Vocales</i>	Ingeniero Carlos A. Lizer y Trelles
	Ingeniero Antonio Paitovi
	Ingeniero Nicolás Beslo Moreno
	Doctor Antonio Casacuberta
	Ingeniero Julio R. Castiñeiras
	Doctor Marcelino Herrera Vegas
<i>Suplentes</i>	Doctor Jorge Magnin
	Doctor Juan Nielsen
	Doctor Juan C. Vignaux
	Doctor Lucio D'Ascoli
	Doctor Santo S. Faré
	Ingeniero Carlos M. Gadda
<i>Revisores de balances anuales</i> }	Doctor José Llauro
	Ingeniero Benno J. Schnack
	Ingeniero Eduardo Volpatti
	Ingeniero Pablo E. Bordenave
	Doctor Jacobo Wainer

ADVERTENCIA. — Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Tienen derecho a la corrección de dos pruebas. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. Los manuscritos, correspondencia, etc. se enviarán a la sede social, Santa Fe 1145.

Impreso en los Talleres Gráficos "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 321-325 - Buenos Aires

LA IMPORTANCIA DE ALGUNAS ESPECIES DE
«FUSARIUM» EN EL PIETIN Y EL MARCHITAMIENTO
DE «LUPINUS ALBUS», «LUP. ANGUSTIFOLIUS»
Y «LENS ESCULENTA» EN EL URUGUAY

POR EL ING. AGR. CESAR J. M. CARRERA

Y EL DR. W. NOLL

(Conclusión *)

El cuadro N^o 2 resulta interesante en varios sentidos. Consideremos primero los datos de las *plantas nacidas* entre las columnas verticales. En general las semillas germinaron parejas y normales en las latas con tierra infectada, como también en las latas testigos. Las latas infectadas con *Fus. avenaceum* en las que se sembró *Lup. angustifolius* mostraron un porcentaje bajo de germinación sólo 47 % de las semillas sembradas en comparación con el 87 % de los testigos. Además se notaron también perjuicios en la germinación, aunque menos pronunciados, en la infección con *Fus. avenaceum* sobre *Lens esculenta* y *Fus. scirpi* var. *acuminatum* (cultivo N^o 4b12) y *Fus. oxysporum* var. *aurantiacum* sobre *Lup. angustifolius*.

En la siguiente columna, llama la atención el porcentaje elevado de *plantas muertas* (al 10 de marzo) de *Lup. angustifolius* y *Lens esculenta*, siendo menos pronunciado en *Lup. albus*. En este sentido se destacó entre todos los hongos *Fus. avenaceum* como el más perjudicial en las tres plantas huéspedes. En segundo lugar se destacó *Fus. scirpi* var. *acuminatum* (cultivo 4b12) en *Lup. angustifolius*. Además otros dos cultivos de este mismo hongo y también *Fus. orthoceras* y *Fus. oxysporum* var. *aurantiacum*, produjeron la muerte de gran parte de las pequeñas plantas de *Lup. angustifolius*, así como también *Fus. orthoceras* y *Fus. culmorum*, en las de *Lens esculenta*. En cambio *Fus. solani* demostraba hasta aquel día poco ataque en *Lup. albus* y ningún ataque visible en *Lup. angustifolius*.

* Ver Entrega IV.

La siguiente columna informa sobre la cantidad de plantas marchitas al día de 10 de marzo, pero todavía no muertas. Las cantidades muy elevadas en *Lup. albus* por el ataque de *Fus. avenaceum* y en *Lens esculenta* por él *Fus. orthoceras* y *Fus. culmorum*, mientras que *Fus. solani* no causó marchitamiento en *Lup. albus* y *Lup. angustifolius*. Los hongos restantes en comparación ocupaban una categoría intermedia.

Las dos últimas columnas que representan la cantidad de plantas aparentemente sanas, de diferente altura, demuestran el extraordinario poder agresivo de *Fus. avenaceum* en todas las tres plantas huéspedes y *Fus. scirpi* var. *acuminatum* en *Lup. angustifolius*. En estos casos, sólo había pequeñas plantas o ninguna. En este sentido, también *Fus. orthoceras* se mostró muy agresivo en *Lens esculenta*, siendo al contrario *Fus. oxysporum* var. *aurantiacum* que manifestó una agresividad débil en *Lup. albus*, así como también *Fus. solani* en *Lup. albus* y *Lup. angustifolius* y también *Fus. scirpi* var. *acuminatum* en *Lens esculenta*. Esto se deduce de la cantidad de plantas bien desarrolladas en combinación con sólo pocas plantas de poco crecimiento y débiles como se ve en las últimas dos columnas en el cuadro N° 2.

En comparación, los hongos restantes ocupaban una categoría intermedia. Las plantas testigos de las tres especies huéspedes se destacaban de las plantas aparentemente sanas en las latas con infección, por ser más desarrolladas.

Las diferencias en el poder agresivo de los hongos que ya se demuestran en esta exposición, aún se pronuncian más, comparando los hongos y los testigos entre sí. Así, se destaca *Fus. avenaceum* como parásito más virulento sobre todas las tres plantas huéspedes. Este hongo impidió en mayor escala la germinación de las semillas de *Lup. angustifolius* y *Lens esculenta* y provocó la muerte de la mayoría de las plantulas nacidas. También produjo la muerte de parte de las plantas normalmente nacidas de *Lup. albus*, aunque más despacio y detuvo el crecimiento de las otras. En la figura N° 10 se ve a la izquierda 2 latas con *Lup. albus* después de la infección con *Fus. avenaceum* y a la derecha una lata testigo. Contrariamente a la última se puede ver en las dos primeras cierto número de plantas enfermas. Estas después de romper la superficie no tenían más la fuerza para abrir los cotiledones, como se ve en la lata del medio, o se murieron tarde o temprano al abrir la primer hoja, como se ve en la lata del lado izquierdo. Mientras que estos síntomas se parecían a los que se indican para la enfermedad deno-

minada en alemán « Umfallkrankheiten », en inglés « damping-off », en plantas mayores ya se destacaron los síntomas del marchitamiento. Las mitades de las hojas se plegaron hacia arriba, a lo largo de la nervadura mediana y pronto los cabillos colgaron para abajo. La planta marchita de golpe, con 3 hojas colgadas hacia abajo, se ve en la lata del medio de la figura N^o 10 a la derecha.



Fig. 10. — *Lupinus albus*, ensayo de infección con *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc. A la izquierda 2 latas con tierra infectada, en las cuales se observan algunas plantas marchitas muriéndose; a la derecha, una lata testigo sin infección y con plantas sanas. La semilla fué sembrada el día 11 de Febrero de 1939. Foto Noll, 7/3. 1939. Ver fig. N^o 14.

A raíz de los síntomas se puede calificar con razón enfermas de marchitamiento tales plántulas chicas como también se puede comprobar en la literatura. WOLLENWEBER (1938) consideró a plántulas de *Cajanus indicus*, enfermas del marchitamiento a las 9 semanas después de la infección artificial con *Fus. lateritium* NEES var. *uncinatum* Wr., PADWICK (1939) constató en ensayos de infección; de la tierra con una especie de *Fusarium* en *Cicer arietinum* que todas las plántulas se marchitaron y murieron antes de alcanzar la edad de 6 semanas.

La figura N^o 11 demuestra el ataque extraordinario de *Fus. avenaceum* en lentejas. En la lata a la izquierda, con infección todas las plántulas se habían volcado sin mostrar síntomas de marchitamiento y estaban muriéndose o ya muertas, al contrario de los testigos a la derecha.

Además de *Fus. avenaceum* se destacó *Fus. scirpi* var. *acuminatum* (cultivo 4b12) en *Lup. angustifolius* como parásito de casi igual agresividad en el cuadro N° 2, mientras que los otros dos cultivos del mismo hongo demostraron un poder mediano de agresividad. En la figura N° 12 se ve a la izquierda una lata con *Lup. angustifolius* después de ser infectada la tierra con *Fus. scirpi* var. *acuminatum* (cultivo N° 4b12) y a la derecha una lata testigo. Al contrario de



FIG. 11. — *Lens esculenta*, ensayo de infección con *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc. A la izquierda, una lata con tierra infectada, en la cual se mueren las plantas; a la derecha, una lata testigo sin infección y con plantas sanas. La semilla fué sembrada el día 11 de Febrero de 1939. Foto Noll, 7/3. 1939.

la lata testigo, se murieron en la infectada, todas las plántulas, excepto una, marchitándose la primera hoja, o ésta y la segunda, y colgando hacia abajo.

Fus. scirpi var. *acuminatum* manifestó un poder mediano de agresividad en comparación con *Fus. avenaceum* en *Lup. albus*, como se puede ver en el cuadro N° 2, en cambio *Fus. oxysporum* var. *aurantiacum* y *Fus. solani* sólo demostraron un débil poder de agresividad. El ataque de *Fus. oxysporum* var. *aurantiacum* en *Lupinus angustifolius* y de *Fus. orthoceras* en esta planta huésped y también en *Lens esculenta*, se caracterizó por una agresividad mediana, hasta fuerte, mientras *Fus. solani* en *Lup. angustifolius* muy débil. *Fu-*

sarium scirpi var. *acuminatum* y *Fus. culmorum* demostraron un poder agresivo débil o medianamente fuerte respectivamente, en *Lens esculenta*. Una valorización definitiva del ensayo se dará más abajo.

Para la investigación más detallada de los síntomas se extrajeron todas las plantas de *Lup. albus* de las tres latas fotografiadas en la figura N° 10, el día 8 de marzo, cuyos resultados se incluyen en el cuadro N° 2.



FIG. 12. — *Lupinus angustifolius*, ensayo de infección con *Fusarium scirpi* Lamb. et Fautr. var. *acuminatum* (Ell. et Ev.) Wr. A la izquierda una lata con tierra infectada, en la cual se mueren las plantas; a la derecha, una lata testigo sin infección y con plantas sanas. La semilla fué sembrada el día 11 de Febrero de 1939. Foto Noll, 7/3. 1939.

Las veinte semillas y plántulas respectivamente de las dos latas con tierra infectada, fueron todas atacadas por el hongo, mientras que las diez plántulas bien desarrolladas de la lata testigo estaban completamente sanas. En la figura N° 13 se observa una planta sana y algunas enfermas. En la exposición subsiguiente téngase presente también la figura N° 10.

Con respecto a los síntomas se pudo distinguir a grupos de plantas atacadas. Al primer grupo perteneció una sola semilla no germinada, que estaba completamente penetrada y podrida por las hifas del hongo. Al segundo grupo pertenecieron seis plántulas recién germinadas, cuyos cotiledones a veces habían alcanzado la superfi-

cie, pero no pudieron abrirse. La parte basal del tallo y la raíz principal eran cortas y casi siempre podrida hasta la altura de los cotiledones. El tejido se deprimía putrefacto presentando una coloración marrón oscuro a negro. No se observaron raíces laterales y a menudo la podredumbre se extendió en parte o por completo sobre los cotiledones. En la figura N° 13 se puede ver una plántula de esta índole marcada con (1).



FIG. 13. — *Lupinus albus*, ensayo de infección con *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc. A la izquierda 4 plantas atacadas del hongo, sacadas de las latas con tierra infectada de la foto N° 10; a la derecha una planta sana de la lata testigo de la misma foto. De las plantas enfermas se aisló *Fus. avenaceum*. La semilla fué sembrada el día 11 de Febrero de 1939. Foto Noll, 8/3. 1939.

El tercer grupo comprendió siete plantas algo más grandes, cuyos cotiledones flácidos, si bien abiertos, no siempre estaban desplegados, colgando sus hojas nuevas hacia abajo.

La región podrida del tallo, similar a la descripta para el grupo anterior, en este otro no llegaba hasta la altura de los cotiledones, no diferenciándose siempre bien del tejido sano. Las pocas raíces

laterales, al haberlas, también estaban destruídas por efectos del hongo. A este grupo pertenecieron las plantas N° 2 y 3 de la figura N° 3. Al cuarto y último grupo pertenecieron seis plantas más grandes, con los cotiledones bien desarrollados y con dos a cuatro hojas todavía no marchitas. Las raíces laterales, como también la raíz principal estaban podridas desde abajo a raíz del ataque del hongo, quedando sólo pequeñas partes sanas. La región podrida se diferenciaba del tejido sano con un margen más o menos bien pronunciado. A este grupo perteneció la planta N° 4 de la figura N° 3.

En el tejido podrido de toda planta afectada, se pudo comprobar microscópicamente las hifas del hongo. En cortes transversales a través de la parte baja del tallo y la raíz principal se pudo comprobar que las hifas habían penetrado en casi todas las células. La parte vascular se manifestó microscópicamente con un anillo de color marrón que se extendía en el interior hasta una altura más o menos de un centímetro arriba de la podredumbre externa. Microscópicamente las paredes de los vasos mostraban una coloración marrón. Mediante reislamientos del hongo, se pudo comprobar exactamente que el ataque era provocado por *Fus. avenaceum* empleado en la infección. De cada una de las 11 plantas enfermas se tomó un trozo y se colocaron sobre substratos nutritivos en cápsulas Petry, según el método indicado ya anteriormente. En cada caso, se obtuvo el hongo original. También por intermedio de los conidios que se habían formado entre los cotiledones de una planta enferma se obtuvo *Fus. avenaceum*, quedando comprobado así que *Fus. avenaceum* fué el causante del pietín y marchitamiento en *Lup. albus*.

Después de esta primera clasificación general efectuada el día 10 de marzo de 1939, es decir, 4 semanas después de la siembra de las semillas, se realizó una segunda clasificación con respecto al *Lup. albus* y *Lup. angustifolius*, (12 de abril o sea, 8 semanas más tarde). En cuanto a *Lens esculenta* el ensayo no fué clasificado nuevamente.

Sobre el estado del ensayo con respecto a *Lup. albus*, comprobado el día 12 de abril se informa en el cuadro N° 3.

Estudiando el cuadro N° 3, otra vez *Fus. avenaceum* se destaca como parásito de más agresividad. Este hongo causó hasta el 12 de abril, la muerte del mayor porcentaje (67 %) de plantas en comparación con los otros hongos y detuvo más que todos el crecimiento de las plantas vivas. El segundo lugar lo ocupó *Fus. scirpi var. acuminatum*, cultivo N° 5d13. El día 12 de abril, la mitad aproximadamente de las plantas aún estaban vivas, comenzando a marchitarse la tercera parte de ellas como consecuencia del ataque

CUADRO N° 3. — Clasificación de un ensayo de infección en « *Lup. albus* » con algunas especies de « *Fusarium* », determinada el 12 de abril de 1939. Las semillas (10' por lata) fueron sembradas el día 11 de febrero, y con anterioridad, o sea el día 6 de febrero se había infectado la tierra; cada vez tres latas con el mismo hongo. Ver la clasificación del mismo ensayo el día 10 de marzo (cuadro n° 2).

Hongo		Semillas sembradas	Plantas nacidas de semillas sembradas	% de plantas nacidas		Marchitas el día 12/IV en % de plantas vivas	Altura de plantas vivas promedio en cm
Determinación	Cultivo N°			mueratas el día 12/IV	vivas el día 12/IV		
<i>F. avenaceum</i> . .	5 e ₁	10 (1)	90	67	33	0	7,8
<i>F. scirpi</i> var. <i>acuminatum</i> . .	5 d ₁₁	30	90	30	70	5	13,8
	5 d ₁₃	30	87	42	58	33	12,2
<i>F. oxysporum</i> v. <i>aurantiacum</i> .	5 f ₄	30	90	23	77	9,5	13,7
<i>F. solani</i>	2 b	30	93	7	93	0	15,0
Testigo	—	50 (2)	86	4	96	0	17,6

del hongo nombrado últimamente. En la fig. N° 14, se ve a la derecha una lata cuya infección de la tierra se realizó con *Fus. scirpi* var. *acuminatum* (cultivo N° 5d13) y a la izquierda una lata-testigo. En la primera se puede observar en primer plano y a la derecha algunas plantas muertas, mientras a la izquierda como a la derecha más al fondo, algunas plantas marchitándose. Las dos plantas aparentemente sanas del fondo a la izquierda, demuestran un retardo en el crecimiento en comparación con las plantas-testigos.

Fus. scirpi var. *acuminatum* (cultivo N° 5d11) y *Fus. oxysporum* var. *aurantiacum* manifestaron un poder agresivo más o menos igual, débil hasta medianamente fuerte, en cambio *Fus. solani* solamente débil. La superioridad de las plantas-testigos sobre las infectadas, se marcó claramente en diferencias de altura como se ve en la última columna del cuadro N° 3. El resultado de esta clasificación con respecto a *Lup. albus* armoniza con la del 8 de marzo (ver cuadro N° 2).

(1) De las 3 latas habidas quedó una sola, por haber sido clasificadas las otras ya el día 8 de marzo. Ver el cuadro n° 2.

(2) 5 latas.

Para el estudio más exacto de los síntomas y efectuar reaislamientos de los parásitos, se extrajeron todas las plantas de *Lup. albus* de las latas con infección y de las latas-testigos. Resultó que todas las plantas-testigos estaban sanas, mientras que las plantas correspondientes a las latas con tierra infectada estaban atacadas. Los síntomas, por coincidir en todo a los detalles principales causados



FIG. 14. — *Lupinus albus*, ensayo de infección con *Fusarium scirpi* Lamb. et Fautr. var. *acuminatum* (Ell. et Ev.) Wr. A la derecha una lata con tierra infectada, en la cual se observan algunas plantas marchitas muriéndose; a la izquierda una lata testigo sin infección y con plantas sanas. La semilla fué sembrada el día 11 de Febrero de 1939. Foto Noll, 12/4. 1939. Ver fig. N° 15.

por todos los demás hongos empleados para la infección y por distinguirse solamente en su virulencia, serán tratados a continuación en conjunto.

En los casos más graves, las raíces principales y laterales estaban podridas casi por completo desde abajo, como se observa claramente en la fig. N° 15 en las plantas de la izquierda, atacadas por *Fus. scirpi* var. *acuminatum*. Mientras que la planta N° 1, en la extrema izquierda conservaba solamente pocos restos de las raíces laterales, las plantas N° 2 y 3 presentaban ataque en las extremidades. En cambio la planta-testigo a la derecha tenía el sistema radicular completamente sano y bien desarrollado notándose la formación de algunas nudosidades de *B. radicícola*. La referida concordancia de los síntomas causados por los diferentes hongos se pone de relieve

comparando las figuras Nros.: 13 y 15. En el mismo sentido, plantas ya marchitas coincidieron con las plantas enfermas en los síntomas de las raíces y de los tallos, aunque las partes superiores de las plantas enfermas eran aparentemente sanas aún. Esto se aprecia en la fig. N° 13, donde la planta marchita N° 3 y la aparentemente sana aún no marchita N° 4, demuestra los síntomas de po-



FIG. 15. — *Lupinus albus*, ensayo de infección con *Fusarium scirpi* Lamb. et Fautr., var. *acuminatum* (Ell. et Ev.) Wr. A la izquierda 3 plantas atacadas del hongo, sacadas de la lata con tierra infectada de la foto N° 13; a la derecha una planta sana de la lata testigo de la misma foto. De las plantas enfermas se reanizó *Fus. scirpi* var. *acuminatum*. La siembra se efectuó el día 11 de Febrero de 1939. Foto Noll, 13/4. 1939.

dredumbre del sistema radicular. También en la fig. N° 15, las plantas Nros.: 1 y 2, estando la segunda de ellas marchita, en cambio la primera no. El ataque muy grave tuvo como consecuencia la destrucción parcial o completa de la parte basal del tallo. Al tratarse de un ataque no tan grave del hongo, la raíz principal no estaba destruida completamente; en la mayoría de estos casos solamente era observable, algunas lesiones necróticas superficiales. Naturalmente entre ataques muy fuertes y débiles había casos medianos.

El tejido podrido y deprimido presentaba un color desde marrón hasta marrón oscuro, estando siempre penetrado por las hifas del

parásito. Por otra parte, al tratarse de un ataque leve, forma de infección corriente para pocas plantas con todos los hongos, predominando asimismo con *Fus. solani*, el interior de la raíz se reveló sano, sin micelio, y generalmente sin coloración del sistema vascular. En ataque muy fuerte, como el causado por *Fus. avenaceum* y *Fus. scirpi* var. *acuminatum* el sistema vascular de la raíz principal presentaba microscópicamente una coloración marrón, marrón rojiza. Esto, microscópicamente se manifestó por una coloración de la mayoría de los vasos estando llenos algunos de ellos por masas de color marrón rojizo. En muchos vasos se pudo comprobar la presencia de hifas, en masas compactas. Estas hifas en general se extendían más o menos de uno hasta 5 centímetros más allá de la zona del podredumbre externa. La coloración del sistema vascular parecía llegar aún más arriba que las hifas.

En esta ocasión se reaislaron del tejido enfermo todos los hongos empleados para la infección, excepción hecha de *Fus. avenaceum* que fué reaislado ya el día 10 de marzo. Así quedan comprobados como patógenos en *Lup. albus*, además de *Fus. avenaceum*, también *Fus. scirpi* var. *acuminatum*, *Fus. oxysporum* var. *aurantiacum* y *Fus. solani*. Luego se extrajeron las plantas de *Lup. angustifolius* de las latas. En la mayoría de las latas con tierra infectada, las plantas muertas contrariamente a las de las latas-testigos. En un conjunto de tres latas vivía solamente una planta después de la infección con *Fus. avenaceum*, *Fus. scirpi* var. *acuminatum* (cepas N^o 4b12 y 4b13), *Fus. orthoceras* y *Fus. oxysporum* var. *aurantiacum*, respectivamente. En cambio, después de la infección con *Fus. scirpi* var. *acuminatum*, (cepa N^o 4b1), vivían 6 plantas y en las de *Fus. solani* todavía 10 plantas. Sin embargo estas plantas estaban atacadas y empezaron a marchitarse más tarde. Los síntomas que se presentaban en las raíces de éstas pocas plantas coincidieron completamente con los observados en *Lup. albus*. A causa de la escasa cantidad de plantas, no se efectuaron reaislamientos de los parásitos en *Lup. angustifolius*. Estos, sin embargo, posteriormente se efectuaron en otro ensayo. Lo mismo se practicó el reaislamiento de un parásito originalmente obtenido de *Lens esculenta*, y ensayado sobre *Lup. angustifolius*.

En resumen, puede manifestarse lo siguiente sobre los resultados de este primer ensayo de infección: todas las especies de *Fus. sp.* aisladas de plantas enfermas con pietín y marchitamiento de *Lup. albus*, *Lup. angustifolius* y *Lens esculenta*, fueron comprobadas como patógenas en sus respectivas plantas huéspedes aunque con dife-

rencias de virulencia. El poder patógeno más pronunciado la demostró *Fus. avenaceum* en todas las tres plantas huéspedes, así como también *Fus. scirpi* var. *acuminatum* en *Lup. angustifolius*. Extremadamente débil fué el de *Fus. solani* en *Lup. albus* y *Lup. angustifolius*. Los hongos restantes denotaron un poder patógeno medianamente fuerte, tratándose de *Fus. scirpi* var. *acuminatum* en *Lup. albus* y en *Lens esculenta*, *Fus. orthoceras* en *Lup. angustifolius* y en *Lens esculenta*, *Fus. oxysporum* var. *aurantiacum* en *Lup. angustifolius* y en *Lens esculenta*, *Fus. oxysporum* var. *aurantiacum* en *Lup. albus* y en *Lup. angustifolius* así como *Fus. culmorum* en *Lens esculenta*.

Algunos cultivos de *Fus. scirpi* var. *acuminatum*, aislados de la misma especie huésped y *Lup. albus*, *Lup. albus*, *Lup. angustifolius* se distinguieron en su virulencia. En el transcurso del ensayo el cultivo N° 5d13 se mostró al final más virulento que el cultivo. N° 5d11 (ver cuadro N° 3), en *Lup. albus*. En *Lup. angustifolius* desde el principio se constató un poder patógeno más pronunciado del cultivo, N° 4b12 en comparación con los otros dos cultivos N° 4b1 y 4b13. Estos a su vez resultaron más o menos parejos entre sí (ver cuadro N° 2). Los resultados obtenidos hasta ahora, aún no permiten afirmar que se trata de razas biológicas.

El resultado obtenido respecto a las diferencias del poder agresivo de los hongos confirman substancialmente la clasificación de los mismos, establecida al final del primer capítulo a raíz de los resultados del aislamiento. Los hongos que con mayor frecuencia se encontraron en plantas enfermas a campo, o sea *Fus. avenaceum* y *Fus. scirpi* var. *acuminatum*, se mostraron en el ensayo de infección artificial más patógenos en comparación con los menos frecuentes.

Los síntomas constatados en los ensayos coincidieron ampliamente con los encontrados a campo en las plantas de *Lup. albus*, y *Lup. angustifolius*, aunque la determinación de los síntomas en las pequeñas plantas de *Lens esculenta*, a causa del vuelco y de la muerte prematura carece de exactitud. Los ya mencionados síntomas característicos se manifestaron claramente en el ensayo de infección artificial.

Con el reaislamiento de todos los hongos empleados para la infección sobre *Lup. albus*, queda completamente comprobado que esos hongos son capaces de causar el pietín y marchitamiento en *Lup. albus*, aunque con las mencionadas diferencias de virulencia.

En el segundo ensayo que se expone a continuación se reaisló del *Lup. angustifolius*, *Fus. scirpi* var. *acuminatum*, originalmente ais-

lado de *Lens esculenta*. De manera que, teniendo presente el resultado obtenido en el ensayo de infección ya descripto anteriormente, este hongo debe ser considerado patógeno. El resultado total del ensayo permite calificar también *Fus. avenaceum*, *Fus. orthoceras*, y *Fus. culmorum* como patógenos en *Lens esculenta* aunque se carezca del reaislamiento positivo. Los reaislamientos efectuados en el segundo ensayo de infección juntamente con el resultado obtenido en el primero, señalan la capacidad del *Fus. avenaceum*, *Fus. scirpi* var. *acuminatum* y *Fus. orthoceras* de causar el pietín y marchitamiento en *Lup. angustifolius*. Aunque por causas técnicas no se llegó a efectuar el reaislamiento de *Fus. oxysporum* var. *aurantiacum* y *Fus. solani* en *Lup. angustifolius*, su poder patógeno documentado en el ensayo descripto anteriormente, no admite dudas.

A continuación se expone el segundo ensayo de infección. Según se dejara ya expresado antes, a veces fueron aislados sistemáticamente los mismos hongos de las plantas de *Lup. albus*, *Lup. angustifolius*, *Lens esculenta* atacadas de pietín y marchitamiento a campo. En el ensayo de infección, los referidos hongos fueron reconocidos como patógenos. En relación con las posibles medidas preventivas surge, pues, la pregunta, de si el organismo patógeno de cierta planta huésped puede atacar alguna otra. Como respuesta preliminar a esta pregunta consideramos el resultado de un ensayo de infección en *Lup. angustifolius*, en el cual fueron usados los hongos que se mostraron más patógenos en el primer ensayo de infección: *Fus. avenaceum*, *Fus. scirpi* var. *acuminatum* aislados de las tres plantas huéspedes y *Fus. orthoceras*, obtenido de *Lup. angustifolius* y *Lens esculenta*. Este ensayo se efectuó desde el día 9 de mayo hasta el 15 de julio de 1939 en latas enterradas en el Campo Experimental, como ya fué descripto detalladamente en el capítulo sobre los métodos. Efectuándose este ensayo en la estación fría, se trató de averiguar a la vez si los hongos en tales circunstancias atacaban con la misma fuerza como en el primer ensayo, efectuado bajo temperaturas más elevadas de ambiente.

Figurarán, pues, en forma análoga al primer ensayo, primeramente indicaciones sobre los factores climáticos reinantes durante el ensayo (ver cuadro N° 4).

Teniendo en cuenta que el ensayo se realizó en pleno campo, enterrando las plantas a 10 centímetros de profundidad se registraron en el mismo lugar, las temperaturas del suelo a cinco centímetros de profundidad.

Cuadro N° 4. -- Factores climáticos en « La Estanzuela » durante un ensayo de infección en « *Lup. angustifolius* » con algunas especies de « *Fusarium* » desde el 9 de Mayo hasta el 5 de Julio de 1939.

Período	Temperaturas en C°					Humedad rel. del aire				Nubosidad			Lluvia en mm	
	Máxima media	Máxima absoluta y fecha	Mínima absoluta y fecha	Mínima absoluta y fecha	Tempe- ratura del suelo en la profun- didad de 5 cm prome- dio de las 7,30 horas (2)	(1) Media	Máxima absoluta y fecha	Mínima absoluta y fecha	Días despejados	Días nublados	Nubosidad total en días	(3) Nubosidad promedio		
9-31 de Mayo.	14,6	19,4	9,9	26,6 (20/5)	3,0 (15/5)	11,3	83,8	100,0 (30/5)	54,0 (11/5)	1	22	3	5,3	50,6
1-30 de Junio	12,3	16,4	9,3	23,4 (18/6)	3,0 (6/6)	10,5	89,6	99,0 (20/6)	69,0 (2/6)	0	30	5	6,4	45,4
1-5 de Julio.	11,0	16,2	5,8	20,0 (5/7)	3,0 (4/7)	6,0	83,4	90,0 (1/7)	75,0 (2/7)	2	3	0	2,3	0

(1) Cifras promedios de todos los días, con dos observaciones diarias, a las 7 y 30 y a las 17 y 30 horas.

(2) Promedio de 14, 22 y 3 días, respectivamente, obtenido en el mismo lugar del ensayo.

(3) Escala: 0 = despejado... 10 = nubosidad total.

En cuanto a las lluvias caídas, recurrimos a los datos de la Estación Meteorológica de « La Estanzuela ».

Sobre los resultados obtenidos en el ensayo de infección se informa en el cuadro N° 5, cuyos datos fueron obtenidos el día 5 de julio de 1939, al extraer las plantas de las latas para examinarlas.

En el cuadro N° 5 podemos ver que todos los hongos empleados para la infección atacaron las plantas huéspedes, aunque en diferentes grados.

De esto, se deduce que los hongos aislados y patógenos en las propias plantas huéspedes, como el *Lup. albus* y *Lens esculenta* no son específicos.

Por las observaciones de NOLL (1939) sabemos que *Fus. solani* y *Fus. angustifolius*, tampoco se especializan en sus propias plantas huéspedes. Para *Lup. angustifolius*, se constataron dos cultivos de *Fus. solani* como patógenos, aislados de *Medicago sativa* y *Trifolium platense* respectivamente y dos cultivos de *Fus. orthoceras*, aislados de *Pisum sativum* y *Vicia narbonensis*. En este ensayo tratado aquí, se clasificaron iguales y más fuertes en su poder patógeno los cultivos de *Fus. avenaceum*, aislados de *Lup. angustifolius* y *Lens esculenta*, como también el cultivo de *Fus. orthoceras* aislado de *Lup. angustifolius*, siendo éste un poco más débil en la agresividad. Esto se manifestó en comparación con los testigos en el número reducido de plantas nacidas y el porcentaje de plantas muertas y marchitas. Un ataque más débil mostraron en cambio los cultivos que fueron muy patógenos en *Lup. albus* como *Fus. avenaceum* y *Fus. scirpi* var. *acuminatum*. Esto quedó demostrado en comparación con los otros cultivos del mismo hongo en el mayor porcentaje de germinación. La cantidad baja de plantas enfermas y elevada de plantas sanas. Los hongos restantes guardaron en comparación una posición más o menos mediana.

En este sentido se demuestra, que los hongos aislados de *Lens esculenta* y los correspondientes de *Lup. angustifolius* en el ensayo de infección en aquella planta huésped se mostraron iguales, (*Fus. avenaceum*), ligeramente superiores (*Fus. scirpi* var. *acuminatum*) o inferiores (*Fus. orthoceras*), en cambio los hongos aislados de *Lup. albus* (*Fus. avenaceum* y *Fus. scirpi* var. *acuminatum*) mostraron inferioridad con respecto a su poder patógeno a los mismos aislados de *Lup. angustifolius* y *Lens esculenta*. Si bien los hongos no son especializados en cierta planta huésped, como resulta en este ensayo, sin embargo sería imaginable la preferencia para una u'otra. Con los ensayos realizados, la última pregunta no se puede resolver hasta ahora.

CUADRO N° 5. — Clasificación de un ensayo de infección en «*Lup. angustifolius*» con algunos especímenes de «*Fusarium*», determinada el día 5 de julio de 1939. La tierra fué infectada el día 9 de mayo, cada vez 2 latas con el mismo cultivo. Las semillas, por lata 10, fueron sembradas el día 11 de Mayo.

Hongo	Cultivo N°	Planta huésped original	Cantidad de semillas sembradas	Cantidad de plantas nacidas en % de semilla sembrada	Clasificación el día 5 de julio en % de plantas nacidas		
					Muertas	Con pieñín	Sanas
<i>Fusarium avenaceum</i>	4 a ₁	<i>Lupinus angustifolius</i>	20	50	30	70	0
	5 e ₁	<i>Lupinus albus</i>	20	60	0	42	58
	6 e ₁	<i>Lens esculenta</i>	20	45	33	67	0
<i>Fusarium scirpi</i> var. <i>acuminatum</i> .	4 b ₂	<i>Lupinus angustifolius</i>	20	55	0	45	55
	5 d ₁₃	<i>Lupinus albus</i>	20	70	7	22	71
	6 a ₁₂	<i>Lens esculenta</i>	20	60	8	75	17
<i>Fusarium orthoceras</i>	8 e ₁	<i>Lupinus angustifolius</i>	20	30	33	50	17
	6 b	<i>Lens esculenta</i>	20	80	25	31	44
Testigo	—	—	40	78	0	3 (1)	97

(1) Se trató de una sola planta cuyo tallo presentó al nivel del suelo una mancha (necrosis) deprimida y de color marrón oscuro. De ella se aisló *Fus. scirpi* var. *acuminatum*. Sobre el origen de la infección, en este caso aislado, poco puede decirse, ya que también conidios del hongo, transportados por el aire, pueden haber originado la infección.

Aún queda algo que decir sobre los síntomas de las plantas enfermas, en el segundo ensayo de infección. En lo principal, coincidieron los síntomas con los establecidos en el primer ensayo de infección. Los parásitos causaron la misma podredumbre del sistema radicular, los mismos síntomas en el interior de la raíz y el marchitamiento en cierta parte de plantas atacadas de pietín. Los hongos empleados en este ensayo, con excepción de *Fus. avenaceum* (cultivo 6el) y *Fus. orthoceras* aislados de *Lens esculenta*, fueron reaislados del tejido atacado y cultivados para ensayos futuros. Con esto, queda comprobado el poder patógeno de estas especies de *Fusarium* para causar el pietín y marchitamiento. También para los dos hongos no realizados por causas técnicas, no habrá duda según el resultado de este ensayo.

Cómo demuestra la comparación entre el primer y segundo ensayo con respecto a *Lup. angustifolius*, fué la intensidad del ataque más grande en el primer ensayo efectuado durante la época calurosa, que en el segundo ensayo que se efectuó en la época fría. Esto se puso en evidencia puesto que al final del primer ensayo todas las plantas que estaban atacadas fueron muertas, mientras en el segundo ensayo una parte de las plantas no presentaban ataque y las plantas atacadas todavía vivían sin presentar marchitamiento. Si bien este resultado corresponde a las observaciones establecidas en el campo y no obstante se podía esperarlo, a causa de las temperaturas bajas durante el segundo ensayo, será necesario más ensayos para confirmar este resultado e investigar más en detalle este problema antes de llegar a conclusiones con respecto a la lucha contra estos parásitos. En primer término habrá que averiguar si los parásitos no perdieron parte de su poder patógeno original, al ser cultivados en medio de cultivos artificiales. En caso de no ser cierto, posiblemente, el ataque más débil en el segundo ensayo no fué causado por esta razón. Se podría concluir eligiendo la época de siembra de manera que el estado más susceptible de las plantas, transcurra durante la época más fría, en la cual los hongos tienen el poder patógeno atenuado.

De los resultados obtenidos hasta ahora se deduce lo siguiente. Todos los hongos con excepción de *Fusarium orthoceras* y *Fus. solani* en *Lup. angustifolius*, fueron comprobados por vez primera como provocantes de pietín y marchitamiento en las respectivas plantas huéspedes, en ensayos de infección. Estos son:

FUSARIUM AVENACEUM en:

Lup. albus

Lup. angustifolius

Lens esculenta

FUSARIUM SCIRPI var. ACUMINATUM en:

Lup. albus

Lup. angustifolius

Lens esculenta

FUSARIUM ORTHOCERAS en:

Lens esculenta

FUSARIUM OXYSPORUM var. AURANTIACUM en:

Lup. albus

Lup. angustifolius

FUSARIUM SOLANI en:

Lup. albus

FUSARIUM CULMORUM en:

Lens esculenta

El poder patógeno de *Fus. orthoceras* y *Fus. solani* en *Lup. angustifolius* (NOLL) 1939, como causantes del pietín y marchitamiento fué confirmada.

Llama la atención que todos los hongos causaron los mismos síntomas, aunque con diversa virulencia. Nos encontramos frente al hecho de que, la misma enfermedad fué causada por distintos parásitos, pero, pertenecientes al mismo género.

D. RESUMEN

En este trabajo se investiga la importancia de algunas especies de *Fusarium* en relación con el pietín y marchitamiento en *Lup. albus*, *Lup. angustifolius* y *Lens esculenta*. Después de describir los síntomas se determinan y describen detalladamente las especies de *Fusarium* aisladas y finalmente se explican los ensayos de infección con estos hongos.

Dicha enfermedad se encontró en el campo experimental del Instituto Fitotécnico y Semillero Nacional « La Estanzuela », Uruguay, causando importantes perjuicios. Los síntomas característicos de esta enfermedad son los siguientes: destrucción de los tejidos de la raíz desde afuera hacia adentro, penetración de los micelios por el sistema vascular de la raíz y de la parte inferior del tallo, el cual presentando una coloración marrón rojiza que se extiende hasta algunos centímetros por encima de la zona de ataque, externa y finalmente, la aparición de un marchitamiento más o menos rápido de la parte aérea y como consecuencia la muerte prematura de las plantas.

De las plantas enfermas se aislaron los siguientes hongos:

Fusarium avenaceum (FRIES) SACCAR.

- » *scirpi* (LAMB. et FAUTR. var. *acuminatum* (ELL. et EVERH) WOLLENW.
- » *orthoceras* APPEL et WOLLENW.
- » *oxysporum* SCHLECHTEN. var. *aurantiacum* (LINK) WOLLENW.
- » *solani* (MARTIUS) APPEL et WOLLENW.
- » *culmorum* (W. G. SMITH) SACCAR.

En detalle se constataron:

en 8 plantas enfermas de *Lup. albus*:

<i>Fusarium avenaceum</i>	7 veces
» <i>scirpi</i> var. <i>acuminatum</i>	1 »
» <i>oxysporum</i> var. <i>aurantiacum</i>	5 »
» <i>solani</i>	1 »

en 8 plantas de *Lup. angustifolius*:

<i>Fusarium avenaceum</i>	7 veces
» <i>scirpi</i> var. <i>acuminatum</i>	5 »
» <i>orthoceras</i>	1 »
» <i>oxysporum</i> var. <i>aurantiacum</i>	1 »
» <i>solani</i>	1 »

en 6 plantas enfermas de *Lens esculenta*:

<i>Fusarium avenaceum</i>	4 veces
» <i>scirpi</i> var. <i>acuminatum</i>	4 »
» <i>orthoceras</i>	4 »
» <i>culmorum</i>	2 »

Los hongos aislados de *Lens esculenta* fueron determinados por primera vez sobre esta planta huésped. En la región del Plata, hasta ahora no se ha citado ninguno de los hongos mencionados sobre las respectivas plantas huéspedes. Todas las especies de *Fusarium* son nuevas para la Rep. Oriental del Uruguay.

La descripción de cada especie de *Fusarium* está dada detalladamente. Con los hongos aislados se efectuaron ensayos de infección durante el verano hasta el invierno de 1939 a fin de determinar el poder patógeno de los mismos. El resultado de estos ensayos fué el siguiente: todos los hongos se mostraron patógenos en sus propias plantas huéspedes aunque presentaron diversos grados de virulencia. La mayor virulencia fué alcanzada por *Fus. avenaceum* en las tres plantas huéspedes, es decir *Lup. albus*, *Lup. angustifolius* y *Lens es-*

culenta, como también *Fus. scirpi* var. *acuminatum* en *Lup. angustifolius*. En cambio el ataque de *Fus. solani* en *Lup. albus* y en *Lup. angustifolius* fué marcadamente débil. Los hongos restantes, es decir, *Fus. orthoceras*, *Fus. oxysporum* var. *aurantiacum* y *Fus. culmorum*, mostraron una virulencia más o menos mediana. Los hongos constatados con más frecuencia en las plantas enfermas a campo, fueron más patógenos en el ensayo artificial de infección que los demás. Algunos cultivos de *Fus. scirpi* var. *acuminatum*, aislados de la misma especie huésped (*Lup. albus* y *Lup. angustifolius*), se diferenciaron en su virulencia. Tal vez se trata de razas biológicas.

Realizadas infecciones cruzadas, se constató que los hongos *Fus. avenaceum* y *Fus. scirpi* var. *acuminatum* pertenecientes a *Lup. albus* y *Lens esculenta*, como también *Fus. orthoceras*, perteneciente a *Lens esculenta*, no están especializados en sus propias plantas huéspedes, sino que pueden atacar también a *Lup. angustifolius*. Hasta ahora no se pudo constatar con seguridad una predilección por determinada planta huésped.

Los síntomas obtenidos en los ensayos experimentales, aunque éstos con respecto a las pequeñas plantas de *Lens esculenta* no pudieron ser determinados exactamente a causa del vuelco y de la muerte prematura, coincidieron ampliamente con los encontrados a campo en las plantas de *Lup. albus* y *Lup. angustifolius*. Los ya mencionados síntomas característicos se manifestaron claramente en el ensayo de infección artificial. Los reaislamientos de estos hongos efectuados con pocas excepciones, confirmaron ampliamente la capacidad de los mismos de reproducir el pietín y el consiguiente marchitamiento.

La capacidad de todos los hongos ensayados con excepción de *Fus. orthoceras* y *Fus. solani* en *Lup. angustifolius*, de provocar el pietín y el consiguiente marchitamiento en las respectivas plantas huéspedes fué comprobada por vez primera en el ensayo de infección artificial. Son: *Fus. avenaceum* y *Fus. scirpi* var. *acuminatum* en *Lup. albus*, *Lup. angustifolius* y *Lens esculenta*, *Fus. oxysporum* var. *acuminatum* en *Lup. albus* y *Lup. angustifolius*, *Fus. orthoceras* en *Lens esculenta*, *Fus. solani* en *Lup. albus* y *Fus. culmorum* en *Lens esculenta*.

Fueron confirmados como causantes del pietín y marchitamiento sobre *Lup. angustifolius* los hongos *Fus. orthoceras* y *Fus. solani*.

Todos los hongos causaron los mismos síntomas, aunque en diverso grado. Nos encontramos frente al hecho de que la misma enfermedad fué causada por distintos parásitos, pero pertenecientes al mismo género.

De acuerdo con lo constatado en el campo, la amplitud de los daños en el ensayo fué menos pronunciada en los meses con temperaturas bajas, que en la estación calurosa. Antes de confirmar esta manifestación como también para indicar métodos preventivos con el fin de atenuar los daños causados por estos hongos, será necesario realizar más ensayos.

D₂. ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit wird die Rolle einiger Fusarium-Arten bei einer Fuss- und Welkekrankheit an *Lupinus albus*, *Lup. angustifolius* und *Lens esculenta* untersucht. Zunächst werden die Krankheitsmerkmale besprochen, dann die isolierten Fusarium-Arten bestimmt und eingehend beschrieben und schliesslich Infektionsversuche mit diesen Pilzen erläutert.

Die genannte Krankheit wurde 1938/39 auf dem Versuchsfeld des Instituto Fitotécnico y Semillero Nacional «La Estanzuela», Uruguay, angetroffen und verursachte hier erheblichen Schaden. Die kennzeichnenden Krankheitsmerkmale waren: Zerstörung des Wurzelgewebes von aussen nach innen fortschreitend, Eindringen der Hyphen in das Gefässsystem der Wurzel und des unteren Stengels, sowie eine Rotbraun-Färbung der Gefässe bis einige Zentimeter oberhalb der äusserlich sichtbaren Befallzone und schliesslich der Eintritt einer mehr oder minder plötzlichen Welke, verbunden mit dem vorzeitigen Tode der Pflanzen.

Folgende Pilze wurden von kranken pflanzen isoliert:

Fusarium avenaceum (Fr.) SACC.

F. scirpi LAMB. et FAUTR. var. *acuminatum* (ELL. et EV.) WR.

F. orthoceras APP. et WR.

F. oxysporum SCHL. var. *aurantiacum* (Lk.) WR.

F. solani (MART.) APP. et WR.

und *F. culmorum* (W. G. SM.) SACC.

Im einzelnen wurden dabei nachgewiesen:

Am 8 kranken Pflanzen von *Lupinus albus*:

<i>F. avenaceum</i>	7 mal
<i>F. scirpi</i> var. <i>acuminatum</i>	1 »
<i>F. oxysporum</i> var. <i>aurantiacum</i>	5 »
<i>F. solani</i>	1 »

an 8 kranken Pflanzen von *Lupinus angustifolius*:

<i>F. avenaceum</i>	7 mal
<i>F. scirpi</i> var. <i>acuminatum</i>	5 »
<i>F. orthoceras</i>	1 »
<i>F. oxysporum</i> var. <i>aurantiacum</i>	1 »
<i>F. solani</i>	1 »

an 6 kranken Pflanzen von *Lens esculenta*:

<i>F. avenaceum</i>	4 mal
<i>F. scirpi</i> var. <i>acuminatum</i>	4 »
<i>F. orthoceras</i>	4 »
und <i>F. culmorum</i>	2 »

Die von *Lens esculenta* isolierten Pilze wurden an dieser Wirtspflanze erstmalig nachgewiesen. Im Gebiet des Pa Plata wurden alle genannten Pilze an den betreffenden Wirtsarten bisher noch nicht festgestellt. Für die ep. RUruguay handelt es sich in allen Fällen um neue Pilze.

Mit den aufgeführten Pilzen kamen im Sommer bis Winter 1939, Infektionsversuche zur Feststellung der Pathogenität zur Durchführung. Das Ergebnis der Versuche war folgendes. Alle Pilze erwiesen sich, wenn auch unterschiedlich stark, an den eigenen Wirtsarten angriffsfähig. Die stärkste Pathogenität entwickelte *F. avenaceum* an allen 3 Wirtsarten, sowie *F. scirpi* var. *acuminatum* an *Lup. angustifolius*. Ausgesprochen schwach griff *F. solani* *Lup. albus* und *Lup. angustifolius* an. Die übrigen Pilze *F. orthoceras*, *F. oxyporum* var. *aurantiacum*, in *F. culmorum*, zeigten demgegenüber eine mehr oder weniger starke mittlere Pathogenität.

Die an den kranken Pflanzen im Freiland am häufigsten nachgewiesenen Pilze schädigten ihre Wirte im Infektionsversuch im Vergleich zu den anderen stärker. Einige von der gleichen Wirtsart, *Lup. albus* und *Lup. angustifolius*, gewonnenen Stämme von *Fus. scirpi* var. *acuminatum* unterschieden sich in ihrer Angriffskraft. Es mag sich hierbei vielleicht um biologische Formen handeln.

In Kreuzinfektionen liess sich feststellen, dass die von *Lup. albus* und *Lens esculenta* stammenden Pilze *F. avenaceum*, *F. scirpi* var. *acuminatum* und das von der letzteren Wirtsart gewonnene *F. orthoceras* nicht auf die eigenen Wirtspflanzen spezialisiert sind, sondern auch *Lup. angustifolius* schädigen. Eine Vorliebe für die eigene Wirtspflanze konnte bisher noch nicht mit Sicherheit nachgewiesen werden.

Die in den Versuchen aufgetretenen Krankheitsmerkmale stimmten, wen diese auch an *Lens esculenta* wegen des frühzeitigen Umfallens und Absterbens der Pflänzchen nicht genauer festgelegt werden konnten, so doch in Bezug auf *Lup. albus* und *Lup. angustifolius* weitestgehend mit den im Freiland angetroffenen überein. Die bereits erwähnten kennzeichnenden Merkmale traten im Infektionsversuch eindeutig auf.

Die mit wenigen Ausnahmen durchgeführten Rückisolationen bestätigten den Nachweis der Pilze als Fuss- und Welkekrankheits-Erreger.

Für alle hier untersuchten Pilze, ausser *F. orthoceras* und *F. solani* an *Lup. angustifolius*, wurde die Fähigkeit, eine Fuss- und Welkekrankheit and den entsprechenden Wirtsarten hervorzurufen, erstmalig im Infektionsversuch erwiesen. Es sind dies: *F. avenaceum* und *F. scirpi* var. *acuminatum* an *Lup. albus*, *Lup. angustifolius* und *Lens esculenta*, *F. orthoceras* an *Lens esculenta*, *F. oxysporum* var. *aurantiacum* an *Lup. albus* und *Lup. angustifolius*, *F. solani* an *Lup. albus* und *F. culmorum* an *Lens esculenta*.

F. orthoceras und *F. solani* wurden als Fuss- und Welkekrankheits Erreger and *Lup. angustifolius* bestätigt.

Alle Pilze riefen, wenn auch in verschieden starkem Grade, die gleichen Symptome hervor. Ein und dieselbe Krankheit wurde also von unterschiedlichen, jedoch zur gleichen Gattung gehörenden Erregern verursacht.

Im Einklang mit den im Freiland gemachten Feststellungen war das Ausmass der Schadwirkung im Versuch in der kühlen Jahreszeit niedriger als in der heissen. Jedoch sind in dieser Hinsicht weitere Versuche nötig, um daraus Schlussfolgerungen in Bezug auf Verhütungsmassnahmen der durch die Pilze verursachten Schäden zu ziehen.

D₃. RIASSUNTO

Nel presente lavoro si descrive una malattia delle piante di lupino, varietà *L. albus* e *L. angustifolius* e *lenticchia* (*Lens esculenta*) comparsa nell'Istituto Fittotécnico e Semenzaio Nazionale «La Estanzuela» della Rep. O. del Uruguay, Sud América, negli anni 1938 e 1939.

I sintomi di questa malattia sono la distruzione dei tessuti della radice in forma centripeta, penetrazione del micelio nel sistema vascolare della radice e nella parte basale del culmo, (colletto), il

quale presentando un colore marrone-rosso che man mano ingrandendosi, può estendersi parecchi centimetri al disopra del punto d'infezione e finalmente la manifestazione d'un avvizzimento più o meno rapido della parte aerea e come conseguenza la morte prematura della pianta.

Dall'esame istológico, si osservò la presenza di miceli in tutti i tessuti analizzati siano corticali che vascolari delle radici, reg. del colletto o fusto. Gl'isolamenti effettuati diedero per risultato la ottenzione di diverse specie di *Fusarium*, le quali vengono dettagliatamente descritte, come così anche e sintomi nei diversi ospiti.

I *Fusarium* ottenuti furono:

Fusarium avenaceum (FRIES) SACCAR.

- » *scirpi*, LAMB. et FAURT. v. *acuminatum* (ELL. et EVERH) WOLLENW.
- » *orthoceras* APPEL et WOLLENW.
- » *oxysporum* SCHLECHTEN v. *aurantiacum* (LINK.) WOLLENW.
- » *solani* (MARTIUS) APPEL et WOLLENW.
- » *culmorum* (W. G. SMITH.) SACCAR.

distribuendosi in ogni óspite nella seguente forma:

In Lupinus albus:

Fusarium avenaceum.

- » *scirpi* v. *acuminatum*.
- » *oxysporum* v. *aurantiacum*.
- » *solani*.

In Lupinus angustifolius:

Fusarium avenaceum.

- » *scirpi* v. *acuminatum*.
- » *orthoceras*.
- » *oxysporum* v. *aurantiacum*.
- » *solani*.

In Lens esculenta:

Fusarium avenaceum.

- » *scirpi* v. *acuminatum*.
- » *orthoceras*.
- » *culmorum*.

Le prove d'inoculazione artificiali realizzate dall'estate all'inverno de 1939, dimostrarono che tutti i funghi furono patogeni ne-

lle proprie piante óspiti, sebbene abbiano presentato diversi gradi di virulenza.

I sintomi osservati nelle prove sperimentali furono coincidenti con quelli che si osservarono in coltura. I funghi isolati dalle piante inoculate sperimentalmente, dimostrarono, in prove posteriori, potere patógeno.

Nelle prove d'infezioni incrociate si constató che *Fusarium avenaceum* e *F. scripi* v. *acuminatum*, appartenenti a *Lupinus albus* e *Lens esculenta* come anche *F. orthoceras* appartenente a *Lens esculenta* non sono specializzati nelle rispettive piante ospiti, potendo infettare anche a *L. angustifolius*.

Sin'ora non si é potuto constatare con sicurezza, una predilezione per determinato ospite.

Si conclude manifestando che in base alle comprovazioni ottenute, i danni osservati nelle esperienze furono meno pronunciati nei mesi con temperature basse, che nella stagione calda. Prima di confermare tale manifestazione come anche indicare metodi preventivi di lotta, sará necessario realizzare altre prove.

BIBLIOGRAFIA ⁽¹⁾

1. APPEL, O. — *Krankheiten der Ackerbohne. Deutsche Landw. Presse* 51, 62-63, 1924.
2. APPEL, O. — *Erbisenkrankheiten. Deutsche Landw. Presse* 52, 233, 1925.
3. APPEL, O., und SCHIKORRA, G. — *Beitrage zur Kenntniss der Fusarien und der von ihnen hervorgerufenen Pflanzenkrankheiten. Arbeiten Biol. Reichsanst.* 5, 155-188, 1907.
4. APPEL, O., und WOLLENWEBER, H. W. — *Grundlagen einer Monographie der Gattung Fusarium (Link). Arbeiten Biol. Reichsanst.* 8, 1 207, 1910.
5. DE BARY, A. — *Über einige Schlerotinien und Sklerotienkrankheiten. Bot. Zeitg.*, 44, 377 ff., 1886.
6. BLUNCK, H. — *Fusskrankheiten bei landwirtschaftlichen Kulturpflanzen. Der Forschungsdiens, Neue Folge d. « Deutsch Landw Rundsch ». Sonderheft 8: Forschung für Volk und Nahrungsfreiheit*, 235-242, 1938.
7. BOERGER, A. — *Lupinus albus, resurgimiento de un importante cultivo del antiguo mediterráneo. Campo y Arados*, 3, 28-29, Montevideo, 1939.
8. BURKHOLDER, W. H. — *The effect of two soil temperatures on the yield and water relation of healthy and diseased bean plants. Ecology* 1, 113-123, 1920.
9. CARRERA, C. J. M. — *Informe de las observaciones y experimentaciones efectuadas sobre una nueva enfermedad aparecida en los citrus de Bella Vista (Prov. de Corrientes). Bol. del Min. de Agric. de la Nación, Buenos Aires*, 37 (1 a 4), 15-37, 1935.

(¹) Los trabajos con asteriscos fueron consultados sólo por su referencia.

10. CARRERA, C. J. M. — « *Fusarium* » de la República Argentina. *Estudio y clasificación de algunas especies*. (Physis (Rev. Soc. Arg. de Ciencias Nat.), **12**, (41), 43-47, 1936.
11. CARRERA, C. J. M. — El género « *Fusarium* » en la Rep. Argentina. *Estudio e identificación de algunas especies*. Physis (Rev. Soc. Arg. de Ciencias Nat.), **15**, (47), 21-77, 1939.
12. DOIDGE, E. M. — *Some South African Fusaria*. Bothalia Union South Africa, Pretoria, 331-384, 1938.
13. FIACHER, E., und GAUMANN. — *Biologie der pflanzenbewohnenden parasitischen Pilze*. Gustav Fischer, Jena, 1929.
14. FLEISCHMANN, R. — *Beobachtungen über das Welken der Linsen*. Pflanzenbau, **14**, 49-56, 1937.
15. VAN HALL, C. J. J. — Die St. Johanniskrankheit der Erbsen, verursacht von *Fusarium vasinfectum* Atk. Ber. Deutsch. Bot. Ges., **21**, 2-5, 1903.
16. HOGETOP, C. — *Una doença fungica do Termoco*. Rev. Agron., **1**, 346-350, Porto Alegre, 1937.
17. * HUSZ, B. — *Néhány hervadásos növénybetegség hazánkban*. (Algunas enfermedades de marchitamiento de plantas cultivadas). Bot. Kozl., **32**, 38-51, 1935. (En húngaro con resumen en alemán). Comentario: Rev. Appl. Mycol., **15**, 1936, 444.
18. * IVANOFF, B. — *Cryptogamic parasites of cultivated plants recorded in the course of the last five years (1921-1925)*. (En búlgaro con resumen en alemán). Agric. Inform. Period. Bull., Sofia, **7**, 14-17, 1926. Comentario: Rev. appl. Mycol., **5**, 1926, 519.
19. LINFORD, M. B. — *Transpirational history as key to the nature of wilting in the Fusarium wilt of peas*. Phytopath., **21**, 791-796, 1931.
20. LUDWIG, M. — *Lupinenwelke und ihre Bekämpfung*. Deutsche Landw. Presse, **64**, 500, 1937.
21. MAJOR, T. G. — *Cultural characteristics of certain species of Fusarium*. Fifteenth Ann. Rept. Quebec Soc. Prot. Plants, 1922-1923, 79-87, 1923.
22. MORRIS, H. E., and NUTTING, B. G. — *Identification of certain species of « Fusarium » isolated from potato tubers in Montana*. Journ. Agric. Res., **24**, (4), 339-364, 1923.
23. * NEILL, J. C. — « *Sore shin* »: a virus disease of blue Lupins. New Zealand Journ. Agric., **49**, 139-146, 1934. Comentario: Rev. appl. Mycol., **14**, 1935, 109.
24. NOLL, W. — *Untersuchungen über Fuss- und Welkekrankheiten bei Leguminosen*. Zeitschr. Pflanzenkr., **49**, 385-431, 1939.
25. NOLL, W. — *Über weitere Befallsymptome und Massnahmen zur Verhütung von Schaden durch Ascochyta pinodella Jones, A. pisi Lib. und Mycosphaerella pinodes (Berk. und Blox). Stone bei Erbsen*. Zeitschr. Pflanzenkr., **50**, 49-71, 1940.
26. * PADWICK, G. W. — *Report of the Imperial Mycologist*. Sci. Rep. agric. Res. Inst., New Delhi, 1937-38, 105-112, 1939. Comentario: Rev. appl. Mycol., 1939, 499-501.
27. PAPE, H. — *Krankheiten und Schädlinge der Lupine*. Illustr. landw. Zeitg., **47**, 316-318, 1927.
28. VAN POETEREN, N. — *Verslag over de werkzaamheden van den Plantenziektenkundigen Dienst in het jaar 1929*. Versl. en Mededel. Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen, **62**, 1-142, 1930.

29. * PRISYAJNYUK, A. A. — *Contributions to the study of fungous diseases of field crops in the lower Volga region.* (En ruso). *Plant protection*, Leningrad, 7, 323-337, 1931. Comentario: *Rev. appl. Mycol.*, 11, 1932, 281-282.
30. RADEMACHER, B. — *Erfahrungen über die wichtigsten Krankheiten der Ackerbohne und ihre Bekämpfung.* *Deutsche Landw. Presse*, 61, 253, 275 und 290, 1934.
31. REINKING, O. A., und WOLLENWEBER, H. W. — *Tropical Fusaria.* *The Philippine Journ., of Science*, 32, (2), 103-253, 1927.
32. RICHTER, H. — *Eine noch nicht aufgeklärte Lupinenkrankheit.* *Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd.*, 14, 81-82, 1934.
33. RICHTER, H. — *Fusskrankheit und Wurzelfäule der Lupine.* (Erreger *Rhizoctonia solani* K.). *Zentralbl. Bakt. II*, 94, 127-133, 1936.
34. RICHTER, H. — *Blatt-, Stengel- und Hülsenflecken an Lupinen.* *Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd.*, 17, 77-80, 1937.
35. RICHTER, H. — *Lupinenkrankheiten.* *Mitteil. Biol. Reichsanst.*, 58, 87-101, 1938.
36. RICHTER, H. — *Die Viruskrankheiten der Lupine.* *Mitteil. Biol. Reichsanst.*, 59, 71-84, 1939.
37. RIDWAY, R. — *Color Standars and Nomenclature.* Washington, 1912.
38. SACCARDO, P. A. — *Chromotaxia seu nomenclatur colorum Patavii*, 1912.
39. SACCARDO, P. A. — *Sylloge fungorum.* 1886 a 1895 y 1912.
40. SCHAFFNIT, E., und LÜDTKE, M. — *Über die Bildung von Toxinen durch verschiedene Pflanzenparasiten.* *Ber. Deutsch. Bot. Ges.*, 50, 444-463, 1932.
41. SCHULTZ, H. — *Vergleichende Untersuchungen zur Ökologie, Morphologie und Systematik des « Vermehrungspilzes ».* *Arbeiten Biol. Reichsanst.*, 21, 1-42, 1937.
42. SHERBAKOFF, C. D. — *Fusaria of Potatoes.* *N. Y. Cornell. Agr. Exp. Sta. Mem.*, 6, 97-270, 1915.
43. * SKORIC, V. — *Bolesti bilja me fakulted skom dobru « Maksimir »* (Enfermedades de plantas en la chacra « Maksimir » de la Universidad). *Rapp. Ann. Univ. de Zagreb*, 1929, 738-746, 1930. Comentario: *Rev. appl. Mycol.*, 9, 1930, 625.
44. SNYDER, W. C. und WALKER, J. C. — *Fusarium near-wilt of pea.* *Zentralbl. Bakt. II*, 91, 355-378, 1935.
45. SPIERENBURG, D. — *Een virusziekte in Lupinen* (donkere strepen en vlekken op de stengels] afsterven der toppen; gekroesd of voletbruim blad). *Tijdschr. Plantenziekten*, 42, 71-76, 1936.
46. WALKER, J. C., and SNYDER, W. C. — *Pea wilt an root rots.* *Wisconsin Agric. Exp. Sta. Bull.*, 424, 1933.
47. WOLLENWEBER, H. W. — *Fusaria autographice delineata Berolini.* 1916 y 1917.
48. WOLLENWEBER, H. W. — *Fusarium Monographie. Fungi parasitici et saprophytici.* *Zeitschr. Parasitenkde.* 3, (3), 269-516, 1931.
49. WOLLENWEBER, H. W. — *Fusariosen des Kajangs, Cajanus indicus.* *Arbeiten Biol. Reichsanst.*, 22, 339-347, 1938.
50. WOLLENWEBER, H. W., und REINKING, O. A. — a) *Die Fusarien.* Paul Parey, Berlin, 1935.
51. WOLLENWEBER, H. W., und REINKING, O. A. — b) *Die Verbreitung der Fusarien in der Natur.* Berlin, 1935

FUENTES DE OFRENDAS DE LOS ABORIGENES PREHISPANICOS DE MENDOZA

POR

CARLOS RUSCONI

I

ANTECEDENTES

A pesar de que la literatura referente a ciertos objetos conocidos con el nombre de «Tabletas de Ofrendas» no es muy abundante en el país, en cambio lo es con respecto al material de referencia, principalmente en determinadas zonas arqueológicas del noroeste argentino.

Ambrosetti fué quien ha dado a conocer un buen número de esas curiosas piezas procedentes de la provincia de Jujuy (1902). Pocos años después ofreció mayor número en su trabajo de *La Paya* (1908, p. 492-507). Boman, por su parte (1908, vol. II), ha recordado diversos objetos similares, pero casi en su totalidad han sido trabajados en madera y llevan ornamentos o bien, figuras zoomorfas, antropomorfas, etc.

Sin embargo, las tabletas hechas en piedra son sumamente escasas, según la literatura que poseo; pues, Boman en el trabajo citado, decía que la tableta en piedra de Calingasta y descripta por Aguiar era la primera pieza de esa materia que conocía, no obstante haber recibido comunicación del Dr. Lehmann, quien expresa sobre la existencia de tabletas en piedra procedentes del valle Calchaquí.

Si bien es cierto que no ha sido posible conocer con exactitud el uso de estos curiosos objetos de madera y de una morfología tan particular, es probable, sin embargo, que la tesis de Ambrosetti que las atribuyó como «tabletas de ofrendas», destinadas para ciertos ritos, tenga más visos de verdad que otras opiniones, tales, por ejemplo, con ciertos objetos algo parecidos que se los considera como para triturar sustancias olorosas, etc.

Los objetos de este tipo conocidos en Mendoza difieren algo de la morfología general que ostentan las «tabletas de ofrendas» de madera, de contorno cuadrilátero y de poca hondura descubiertas en el casi todo el noroeste argentino, y semejan, por el contrario, a una fuente o cuchara de mango o manija corta, ancha y de forma espatular, motivo por el cual me hace pensar que bien pudieron haber sido utilizadas también como «Fuentes libatorias» o «Fuentes de ofrendas», pero con carácter ritual.

En la región de Cuyo, Aguiar (1904, p. 23), es quien ha mencionado un ejemplo similar de piedra y procedente del valle de Cañingasta. Posteriormente, ni Boman (1919), Torres (1923), Debenedetti (1928), Metraux (1929) recuerdan hallazgos de esta naturaleza, y por esas circunstancias, considero útil ocuparme brevemente en esta nota sobre las piezas trabajadas en piedra y en arcilla procedentes de Mendoza.

La existencia de estos objetos en distintas zonas de la provincia, a veces muy distanciadas entre sí, da motivos a diversas interpretaciones que podrían ser aclaradas con un mejor conocimiento de la cultura material y artística.

Mientras tanto puedo expresar que si debiera basarme del material alfarero y artístico descubierto hasta ahora en los departamentos de Rivadavia y de Lavalle, no correría el riesgo al expresar que esas fuentes de ofrendas trabajadas en esteatita, habrían sido el producto del trueque; pues, en la zona no existen rocas de ese tipo sino a varios cientos de kilómetros de distancia, sea hacia la Cordillera o bien en la provincia de San Luis, etc.

Sin embargo, por la morfología que muestran permiten anticipar la idea de que las de Mendoza responden a una cultura artística algo distinta y propia pero con influencia artística del noroeste argentino.

Esta última hipótesis tiene sus visos de verdad por haberla demostrado ya con diversos elementos de juicio, como es por ejemplo, la «Insignia de mando» de cobre, descubierta hace poco en el Paso del Encón (Rusconi, p. 188, 1940); el tortero elipsoidal; el disco de cobre, también de San Miguel; la «pipa insignia» de San Rafael (Rusconi, 1941), etc., que responden a una influencia artística o con mayor seguridad al trueque que operaban los aborígenes de Mendoza con otras poblaciones prehispánicas del noroeste argentino.

Los dibujos son del autor.

II

DESCRIPCION

Fig. 1. N° 1592 del Dep. de Arqueología y Etnografía del Museo de Historia Natural de Mendoza. Fuente de ofrenda de barro cocido. La cara superior es muy cóncava y muy convexa la inferior.

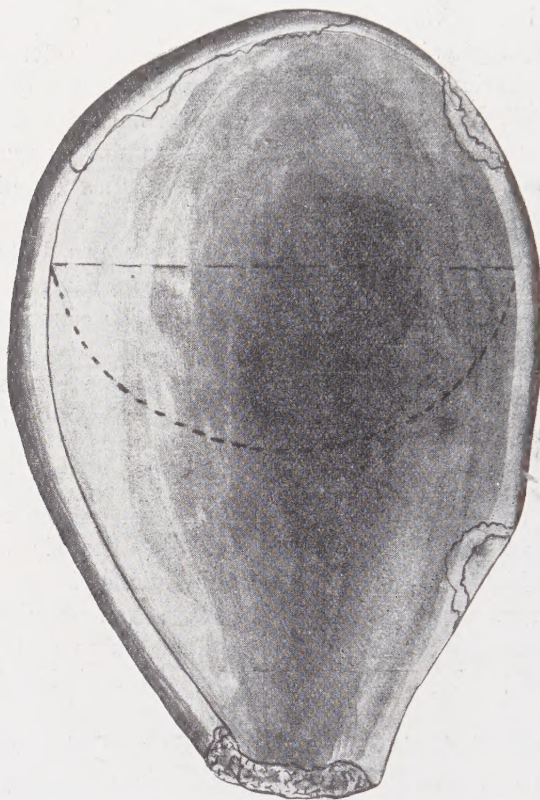


FIG. 1.

En esta última no se advierten grabados y se ignora cual debió ser la forma de la manija. Las magnitudes son las siguientes:

Longitud total del fragmento	160 mm
Ancho máximo externo	112 »
Profundidad de la fuente en el centro . .	38 »

Procedencia: Laguna Pelada, a más de un kilómetro al sur de la Estación Lagunas del Rosario (Kilómetro 954 de los FF. CC.),

y próximo al « Osorio » indígena y explotado por el Dr. Debenedetti en 1926. Excursión Rusconi, abril 13-19 de 1939.



FIG. 2.

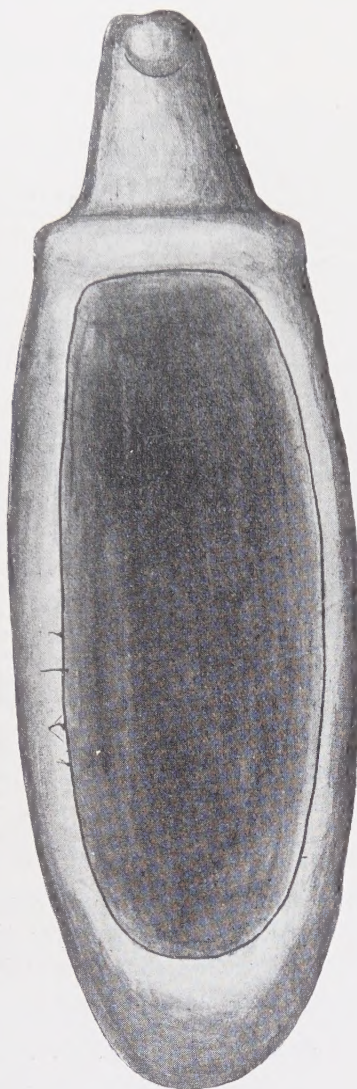


FIG. 3.

Figs. 2 y 3. (Colección Pol). Fuente de ofrenda, zoomorfa, trabajada en micasquisto, de una simetría casi perfecta. La cara superior es muy cóncava y alargada afectando una forma semielipsoidal. La fuente está dividida de la manija por un reborde redondeado.

do y recto, y está situado, más o menos al nivel del cuello del animal. La manija afecta la forma de un mamífero, quizá un quirquincho, pero desprovisto de ojos, boca, etc. Sobre uno de los bordes laterales de la fuente existen diversas rayas dispuestas en zig-zag y parcialmente destruidas por los agentes externos.



FIG. 4.



FIG. 5.

La cara inferior es levemente convexa en sentido longitudinal y muy acentuada transversalmente; tiene la forma de la coraza de una mulita (*Dasypus*), aunque se halla desprovista de las bandas de la coraza. Sus magnitudes son:

Longitud total	225 mm
» de la fuente.	184 »
Ancho máximo externo	72 »
Profundidad de la fuente	28 »
Longitud de la manija	41 »
Peso.	900 gramos

Procedencia: Cementerio indígena, cerca del arroyo Cabrería, en el Campo de Los Andes, Departamento de Tunuyán.